



PEMANFAATAN LIMBAH TERNAK DAN PENGELOLAAN BAHAN ORGANIK UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAH RAMAH LINGKUNGAN

Ibrahim Adamy Sipahutar dan Ishak Juarsah
Balai Penelitian Tanah, Cimanggu, Bogor

adamy_sipahutar@yahoo.com, Juarsah@yahoo.com

Salah satu kunci keberhasilan dalam sistem usaha tani adalah dengan pemanfaatan bahan organik baik yang bersumber dari limbah ternak maupun sisa tanaman. Dewasa ini penggunaan pupuk anorganik untuk meningkatkan produksi tanaman masih menjadi andalan petani sementara pemanfaatan bahan organik ditingkat petani masih sangat rendah, padahal bahan organik lebih ramah lingkungan dan kadar bahan organik di lahan pertanian semakin rendah dan sebagian berada pada tingkat rawan. Penelitian bertujuan: 1) merakit teknologi pemanfaatan limbah ternak dan pengelolaan bahan organik untuk meningkatkan produktivitas tanah ramah lingkungan 2) mengkaji model teknologi pemanfaatan limbah ternak dan pengelolaan bahan organik untuk meningkatkan produktivitas tanah ramah lingkungan bagi penentu kebijakan dalam pengembangan usaha tani, 3) menyelaraskan antara program pemerintah daerah, peneliti, penyuluh dan kelompok tani terhadap teknologi pemanfaatan limbah ternak dan pengelolaan bahan organik untuk meningkatkan produktivitas tanah ramah lingkungan. Metode yang digunakan adalah mereview hasil-hasil penelitian di Pusat penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan bahan organik baik dari ternak dan bahan hijauan tanaman dapat meningkatkan produksi biji kedelai dan jagung 0,9-1,9 t/ha serta meningkatkan kadar C-organik tanah sehingga bahan organik merupakan salah satu alternatif masukan rendah dalam usaha meningkatkan produktivitas tanah yang ramah lingkungan dan mempunyai prospek cukup baik untuk dikembangkan pada lahan petani. Luas wilayah lahan kering marginal di Indonesia semakin meningkat akibat kesalahan pengelolaan dan kendala alam yang sulit dimodifikasi. Lahan kering tersebut sebenarnya memiliki potensi besar untuk dijadikan lahan pertanian produktif yang berkelanjutan dan menunjang program ketahanan pangan nasional. Salah satu kunci dalam pengelolaan lahan kering adalah pengelolaan bahan organik baik dari limbah ternak maupun tanaman. Perombakan bahan organik, proses erosi, dan pengurasan oleh tanaman adalah beberapa sebab penurunan kualitas dan kuantitas kandungan bahan organik di lahan petani.

Kata kunci: Limbah ternak, bahan organik, produktivitas tanah, ramah lingkungan

PENDAHULUAN

Di Asia terdapat sekitar 1.675 juta ha lahan kering masam atau 38% total dari jenis lahan yang ada (Bell dan Edwards, 1991), Di Indonesia terdapat lahan kering masam (lereng <15 %) sekitar 34,6 juta ha yang dapat dikembangkan untuk tanaman semusim/pangan yang umumnya menempati tanah ordo Ultisol dan Oxisol mencakup 54% dari total areal lahan kering. Kendala yang sering dihadapi pada tanah masam adalah pH tanah rendah, kandungan Al dan Mn tinggi dan bersifat toksik bagi tanaman. Kandungan K, Ca, Mg, Kapasitas Tukar Kation, kejenuhan basa, dan kadar bahan organik yang rendah (Sudjadi, 1984).

Pupuk organik berupa kompos dan pupuk kandang dewasa ini sudah biasa digunakan petani untuk memperbaiki produktivitas tanah. Perkembangan usaha tani ternak yang mempunyai prospek cukup baik memperkaya alternatif pengadaan pupuk kandang seperti kotoran sapi, kambing dan ayam. Agar dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki tanah pertanian, kompos dan pupuk kandang terlebih dulu dilapukkan atau dimatangkan. Hasil penelitian yang telah dilaksanakan oleh Lukman Hakim dan

Mursidi (1984) menyatakan bahwa peranan bahan organik dalam tanah merupakan kunci keberhasilan usaha tani lahan kering, namun hanya dengan pengembalian sisa tanaman saja ternyata belum cukup mampu mempertahankan kadar C-organik tanah pada kondisi awal 2–2,5% C.

Menurut Brady (1974) Limbah nabati yang kembali ke bumi berupa massa terbusukan akan berubah menjadi humus yang berplastisitas dan berkorelasi rendah. Gejala ini dipergunakan untuk mengusahakan tanah-tanah pertanian terutama struktur tanah menjadi baik dan mudah dibajak/diolah. Pernyataan ini didukung oleh hasil penelitian Harris *et al* (1974) bahwa upaya perbaikan tanah yang sifatnya kurang menguntungkan agar dilakukan dengan pemberian bahan organik. Sedangkan menurut Sri Adiningsih *et al* (1987) kandungan bahan organik tanah yang rendah akan mengakibatkan kekurangan daya sangga dan efisiensi pupuk, dan berkurangnya sebagian hara dari lingkungan perakaran.

Bahan organik sebagai komponen massa padat tanah mempengaruhi sifat fisik maupun kimia tanah, meskipun kadarnya di dalam tanaman umumnya kecil. Sifat-sifat fisik tanah yang dipengaruhi oleh bahan organik antara lain kemantapan agregat dan kemampuan menahan air (Kertanegoro, 1981). Peningkatan kemantapan agregat tanah karena pemberian bahan organik disebabkan oleh adanya gum polisakarida yang dihasilkan oleh bakteri tanah, dan adanya pertumbuhan nifa dan fungi dari aktinomisetes disekitar partikel tanah (Rawls, 1982).

Selain itu Adam (1973) menyatakan adanya pengaruh bahan organik yang nyata terhadap berat isi suatu tanah. Pendapat senada juga dikemukakan oleh Rawls (1982) yang menghubungkan antara kandungan liat dan bahan organik terhadap berat isi dengan menggunakan segitiga tekstur. Akan tetapi Harris *et al.* (1974) mengemukakan bahwa bahan organik berkorelasi positif dengan agregat jika kandungan liat <30% bahan organik tidak mempunyai pengaruh terhadap berat isi. Parton *et al.* (1987) menyatakan bahwa bahan organik dapat digunakan untuk meramal 4 variabel yang penting yaitu: kadar air, tekstur, temperatur dan kandungan lignin tanah. Dengan mengamati tekstur maka dapat diketahui kandungan susunan dan kecepatan perubahan bahan organik tanah.

Cara pengelolaan tanah dan tanaman, khususnya limbah ternak berupa bahan organik yang tidak tepat serta pembukaan hutan untuk penggunaan lahan non hutan tanpa mengikuti kaidah konservasi menyebabkan tanah lebih cepat terdegradasi (Sudjadi 1984, Suwardjo *et al.*, 1984). Selain itu tanah Ultisols mempunyai sifat meretensi jumlah air yang rendah, permeabilitas lambat dan sangat peka terhadap erosi. Pengetahuan tentang peranan limbah ternak berupa bahan organik bagi produksi pertanian sudah lama dikenal, demikian juga pupuk organik dari limbah

pertanian dan limbah kota. Dari pertanian antara lain berupa sisa tanaman, sisa hasil pertanian, pupuk kandang dan pupuk hijau. Dilain pihak manfaat pupuk organik makin banyak diketahui. Fungsi bahan organik di dalam tanah dibagi menjadi 3 kelompok yakni fungsi fisika, kimia dan biologi. Ke tiga fungsi ini akan mempengaruhi kehidupan tanaman untuk dapat tumbuh normal dan berproduksi secara optimal.

Penelitian ini bertujuan: 1) merakit teknologi pemanfaatan limbah ternak dan pengelolaan bahan organik untuk meningkatkan produktivitas tanah ramah lingkungan yang diperoleh dari beberapa hasil penelitian menjadi model usahatani lahan bagi penentu kebijakan dalam pengembangan usaha tani berkelanjutan, 2) mengkaji model teknologi pemanfaatan limbah ternak dan pengelolaan bahan organik untuk meningkatkan produktivitas tanah ramah lingkungan bagi penentu kebijakan dalam pengembangan usaha tani, 3) menyelaraskan antara program pemerintah daerah, peneliti, penyuluh dan kelompok tani terhadap teknologi pemanfaatan limbah ternak dan pengelolaan bahan organik untuk meningkatkan produktivitas tanah ramah lingkungan

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah melakukan tinjauan pustaka dan review terhadap hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Bogor, Balai Penelitian Tanah Bogor terhadap peranan limbah ternak dan pengelolaan bahan organik untuk peningkatan produktivitas tanah yang ramah lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peranan bahan organik terhadap nilai C/N rasio tanah

Bahan organik mempunyai peranan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah, baik terhadap pertumbuhan maupun hasil tanaman. Menurut Undang (2001), bahwa hasil penelitian yang dilaksanakan selama 2 tahun di desa Karmio, Provinsi Jambi dengan pemberian pupuk organik berupa pupuk kandang dengan berbagai jenis takaran telah meningkatkan C/N rasio tanah. Namun nilai C/N rasio akibat pengaruh takaran pupuk masih dalam batas yang normal. Pemberian pupuk kandang 5 t/ha atau lebih telah dapat meningkatkan kandungan C-organik (Tabel 1). Bahan organik dengan C/N rasio tinggi seperti jerami atau sekam, lebih besar pengaruhnya pada perubahan sifat-sifat fisik tanah dibanding dengan bahan organik yang terdekomposisi seperti kompos. Demikian juga bahan organik yang terdekomposisi dalam tanah (*in situ*) lebih besar pengaruhnya daripada bahan organik yang didekomposisikan ditempat lain.

Tabel 1. Pengaruh bahan organik terhadap C/N raio pada tanah Ultisol Jambi dengan penggunaan berbagai jenis dan takaran pupuk kandang di Provinsi jambi.

Takaran pupuk kandang t/ha	Jenis upuk kandang					
	Sapi		Kambing		Ayam	
	Th ke-1	Th ke-2	Th ke-1	Th ke-2	Th ke-1	Th ke-2
0	12,33	13,32	11,67	12,00	11,67	12,00
5	13,00	13,87	11,00	12,42	12,00	13,00
10	13,33	13,90	12,00	13,05	123,00	13,03
20	13,00	13,74	12,00	13,00	12,33	13,00

Sumber : Abdurachman *et al*, 2000

Bahan organik tanah merupakan sumber nitrogen tanah yang utama dan berperan cukup besar dalam proses perbaikan sifat fisik , kimia, dan biologi tanah. Bahan organik berupa sisa tanaman yang ditambahkan kedalam tanah akan mengalami beberapa kali fase perombakan oleh mikroorganisme untuk menjadi humus atau bahan organik tanah. Semua aktivitas biokimia tersebut tergantung atau berhubungan dengan adanya enzim. Karena bahan organik yang digunakan sebagai sumber energi oleh jasad renik begitu kompleks dan macam-macam jenisnya, maka di dalam tanah terdapat berbagai jenis enzim dan tiap tanah mempunyai enzim-enzim yang spesifik dengan pola khusus. Seperti diketahui populasi dan jenis jasad renik, aktivitas enzimatik tidak stabil, tergantung keadaan biotik dan abiotik dalam tanah. Perubahan yang besar akan terjadi pada macam dan jumlah enzim dalam tanah bila terjadi pengalihan fungsi atau penggunaan tanah.

Penelitian terhadap peranan bahan organik sebagai sumber unsur hara dan bahan organik tanah telah banyak dilakukan oleh pusat-pusat penelitian. Bahan organik mempunyai peranan penting dalam usaha peningkatan efisiensi penggunaan pupuk. Sisa tanaman yang diberikan kedalam tanah atau sebagai mulsa dapat juga meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk melalui peranannya dalam menekan erosi, aliran permukaan tanah dan penguapan. Sumbangan sisa tanaman terhadap unsur hara dalam tanah yang tersedia bagi tanaman pada prinsipnya tergantung kepada: (1) jumlah sisa tanaman yang diberikan, (2) kandungan unsur hara sisa tanaman, (3) laju dekomposisi, dan (4) immobilisasi akibat pertumbuhan mikrobia. Dari hasil beberapa penelitian diharapkan dapat memperkuat beberapa asumsi yang dapat menambah keyakinan bagi peneliti dan pengguna bahwa dengan memasukan tanaman legum kedalam tanah atau mulsa secara permanen dapat memberikan bahan organik untuk tanah secara terus menerus dan dapat mengurangi kebutuhan pupuk anorganik/pabrik dan pengapuran yang merupakan masukan tinggi.

Peranan bahan organik terhadap Indeks kemantapan agregat

Bahan organik dan liat merupakan komponen utama dalam pembentukan agregat yang dikenal sebagai bentuk kompleks liat-organik. Diperkirakan bahwa 51,6-97,8% dari jumlah karbon dalam tanah merupakan bentuk kompleks liat-organik pada tanah berpasir dalam pembentukan dan pemantapan agregat lebih besar daripada liat sendiri. Namun demikian telah lama diketahui bahwa bahan organik merupakan pengikat butiran primer tanah dalam pembentukan agregat yang mantap. Hasil penelitian yang dilakukan terhadap lahan yang telah terdegradasi terhadap tanah Ultisols Jambi dengan berbagai jenis dan takaran pupuk pada tahun ke-2 telah memperlihatkan keadaan struktur tanah yang agak mantap sampai mantap (Tabel 2). Keadaan ini besar pengaruhnya pada porositas, penyimpanan dan penyediaan air, aerasi tanah, suhu tanah dan ketersediaan hara bagi tanaman.

Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap dinamika agregat dan status bahan organik adalah perubahan penggunaan lahan, pengolahan tanah, pengelolaan tanah dan tanaman. Pembukaan hutan alami menjadi lahan pertanian mengakibatkan berkurangnya pasokan sumber dan kualitas bahan organik tanah, perubahan iklim mikro seperti suhu dan kelembaban tanah, aktivitas biologi yang berkaitan dengan proses dekomposisi bahan organik serta dinamika bahan organik tanah. Pengolahan tanah dapat mempercepat oksidasi bahan organik karena hancurnya agregat tanah, sehingga memperluas permukaan kaloid yang dapat diserang oleh mikroba dan akhirnya berpengaruh pada meningkatnya nilai redoks tanah. Kecepatan perubahan kadar bahan organik tanah akibat pengelolaan tanah dan tanaman sangat dipengaruhi kadar bahan organik awal.

Peranan bahan organik dalam mempengaruhi kemantapan agregat disebabkan karena: (1) pada bahan organik terdapat muatan-muatan atau kekuatan lain yang dapat menyatukan butiran primer menjadi butiran sekunder seperti pertukaran dan koordinasi kation polivalen, ikatan hidrogen. Tanpa bahan organik, maka ikatan antara butiran-butiran tanah akan mudah sekali didispersi oleh air, (2) perekat organik sebagai hasil dekomposisi yang terdapat pada sekitar butir sekunder tanah, akan menyatukan dan mengikat satu sama lain sebagai selaput pembungkus atau penyemen. Dengan demikian jasad renik itu sendiri dan polisakarida hasil sekresinya sangat berperan sebagai perekat organik, (3) butiran sekunder yang lebih besar selanjutnya dipersatukan dan diliputi oleh benang-benang kapang atau akar-akar halus sehingga terbentuk struktur tanah yang remah dan stabil. Dengan demikian maka stabilitas agregat berhubungan erat dengan adanya bahan organik yang akan membentuk struktur remah, tetapi bahan organik tersebut akan mengalami pelapukan, sehingga struktur tanah akan menjadi kurang stabil dengan berjalannya waktu, tergantung besar

kecilnya kadar bahan organik. Keadaan akhir dari stabilitas struktur atau butiran akan tergantung dari bentuk humus yang dihasilkan oleh bahan organik yang akan melapuk.

Tabel 2. Pengaruh bahan organik terhadap Indeks kemantapan agregat pada tanah Ultisol Jambi dengan penggunaan berbagai jenis dan takaran pupuk organik.

Takaran pupuk kandang t/ha	Jenis pupuk kandang					
	Sapi		Kambing		Ayam	
	Tahun ke-1	Tahun ke-2	Tahun ke-1	Tahun ke-2	Tahun ke-1	Tahun ke-2
0	153	165	157	179	140	173
5	205	203	198	232	197	215
10	226	250	204	267	202	220
20	25	28	243	294	227	267

Sumber : Undang Kurnia (2001) dan Abdurachman *et al*, 2000

Kandungan hara dari berbagai jenis ternak dan tanaman legum

Komposisi hara dalam sisa tanaman cukup bervariasi dan sangat spesifik tergantung dari jenis tanaman. Pada umumnya C/N rasio sisa tanaman bervariasi dari 80:1 pada jerami gandum hingga 20:1 pada tanaman legum. Sekam padi dan jerami mempunyai kandungan silika sangat tinggi dan berkadar nitrogen rendah. Sisa tanaman legume seperti kacang, mucuna, kedelai, kacang tanah dan serbuk kayu mempunyai kandungan nitrogen cukup tinggi. Kandungan Ca tanaman yang tinggi dijumpai pada tanaman kedelai dan serbuk kayu.

Kotoran hewan yang berasal dari usaha tani antara lain adalah kotoran ayam, sapi, kuda, kerbau, dan kambing/domba. Komposisi hara pada masing-masing kotoran hewan sangat bervariasi tergantung pada jumlah dan jenis makanannya. Kandungan hara bahan organik dari ternak dan legum terdapat pada Tabel 3 dan Tabel 4. Secara umum, kandungan hara dalam kotoran hewan lebih rendah daripada pupuk kimia. Oleh karena itu aplikasi dari pemberian pupuk kandang ini lebih besar daripada pupuk anorganik. Pupuk organik dapat diberikan langsung ke dalam tanah atau sebagai mulsa yang didekomposisi terlebih dahulu. Dengan proses pengomposan maka akan terjadi penyusutan (pengurangan volume) sehingga mudah diaplikasikan. Pengomposan tanah adalah proses dekomposisi atau pemecahan dari material organik yang dilakukan oleh berbagai macam mikroorganisme dalam keadaan panas, lembab, ada udara (*aerob*) ataupun tanpa udara (*anaerob*). Pada akhir proses tersebut dihasilkan kompos atau humus yang mempunyai kandungan hara yang memperbaiki struktur tanah dan daya menahan air dan juga sebagai pemasok hara bagi tanaman (FAO, 1987).

Tabel 3. Kandungan hara dalam bahan organik pupuk kandang

Sumber	N	P	K	Ca	Me	S	Fe
Sapi perah	0,53	0,35	0,41	0,28	0,11	0,05	0,004
Sapi daging	0,65	0,15	0,30	0,12	0,10	0,09	0,004
Kuda	0,70	0,10	0,58	0,79	0,14	0,07	0,010
Unggas	1,50	0,77	0,89	0,30	0,88	0,00	0,100
Domba	1,28	0,19	0,93	0,59	0,19	0,09	0,020

Sumber: Suriadikarta *et al.*(2005)

Tabel 4. Kandungan hara dari berbagai jenis tanaman pangan dan legume

Jenis tanaman	Kandungan hara									
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	B
Jerami padi (1)	0,58	0,10	1,38	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mucuna, sp</i> (daun)	2,96	0,32	1,57	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mucuna, sp</i> (batang)	2,32	0,20	1,97	-	-	-	-	-	-	-
<i>Flemingia congesta</i>	2,43	0,24	1,31	-	-	-	-	-	-	-
Guatemala	1,93	0,26	1,74	-	-	-	-	-	-	-
Vetiver	0,88	0,13	1,31	-	-	-	-	-	-	-
Gandum	2,80	0,36	2,26	0,61	0,58	155	28	45	108	23
Jagung	2,97	0,30	2,39	0,41	0,16	132	12	21	117	17
Kc.Tanah	4,59	0,25	2,03	1,24	0,37	198	23	27	170	28
Kedelai	5,55	0,34	2,41	0,88	0,37	190	11	41	143	39
Kentang	3,25	0,20	7,50	0,43	0,20	165	19	65	160	28
Ubi jalar	3,76	0,38	4,01	0,78	0,68	126	26	40	86	53
Jerami padi (2)	0,66	0,07	0,93	0,29	0,64	427	9	67	365	-
Sekam	0,49	0,05	0,49	0,06	0,04	173	7	36	109	-
Bt. Jagung	0,81	0,15	1,42	0,24	0,30	186	7	30	38	-
Bt. Gandum	0,74	0,10	1,41	0,35	0,28	260	10	34	28	-
Serbuk Kayu	1,33	0,07	0,60	1,44	0,20	999	3	41	259	-

Sumber : Sri Adiningsih *et al.*,(1995) Tala'ohu dan Suwardjo, (1993), Suriadikarta *et al.*, (2005)

Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan sumber bahan organik bukan saja berasal dari ternak dan tanaman legume, tetapi sisa tanaman yang tidak diangkut keluar lahan pertanian dan tidak dibakar (*in situ*) sangat berperan dalam usaha meningkatkan kesuburan tanah. Perubahan sifat fisik dan kimia tanah dari bahan organik yang berasal dari tanaman yang tidak diangkut keluar berpengaruh sangat nyata. Dari hasil penelitian terdahulu kandungan unsur hara dari berbagai jenis tanaman legum dan tanaman pangan terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan hara kimia bahan organik dari tanaman *Mucuna, sp* sebagai tanaman legum dan ternak di Dusun Karmio, Desa Batin, Propinsi Jambi

Kandungan	Mucuna, Sp		Pupuk kandang		
	Daun	Batang	Sapi	Kambing	Ayam
Kadar air (%0	7,52	6,24	34,15	55,83	4,87
N- Kjidal (%)	3,42	1.03	0,26	0,73	0,53
P (%0	0,24	0,07	0,07	0,56	1,56
K(%0	1,50	1,13	0,19	0,47	0,10
C- Organik (%)	45,44	49.88	9,46	12,46	10,98
C/N Organik	13	48	36	17	21

Sumber: Kurnia *et al.*, (2001) dan Abdurachaman *et al.*,(2000)

Peranan bahan organik terhadap hasil beberapa jenis tanaman

Pemberian pupuk kandang 5 t/ha dikombinasikan dengan pemupukan NPK (90-45-80) pada tanaman jagung pada lahan kering masam dapat memberikan hasil biji 3,4 t /ha, yaitu 1,9 t/ha lebih tinggi dari pemupukan NPK saja (Tabel 6). Sedangkan pemberian serasah sisa panen 5 t/ha (50-90-80) pada tanaman kedelai memberikan hasil 2,3 t biji kering/ha. Terjadi peningkatan 0,9 t/ha dibandingkan pemupukan NPK saja, demikian juga terhadap peningkatan tanaman ubi kayu sekitar 10 t/ha (Adiningsih *et al.*, 1995). Erfandi *et al.*, 1988. Melaporkan pertanaman lorong pada tanah Typic Haplortox Kuamang Kuning dengan tanaman pagar lamtoro, centrosema, kaliandra, dan flemingia ternyata *Flemingia congesta* terbaik dalam meningkatkan C- organik dari 1,31 % menjadi 2,85 %, sekaligus dapat meningkatkan produksi tanaman.

Tabel 6. Peranan bahan organik terhadap produksi beberapa jenis tanaman pangan

Tanaman	Rata- rata hasil (t/ha)	
	NPK	NPK + Kompos
Padi	4,78	4,97
Kedelai	1,53	1,93
Barley	1,80	2,27
Gandum	1,90	2,24

Sumber: Suriadikarta *et al.*, (2005) dan Adiningsih *et al.*,(1995)

KESIMPULAN

1. Pemanfaatan limbah ternak berupa bahan organik berupa sisa tanaman sebagai mulsa maupun ditanam merupakan alternatif terbaik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta dapat meningkatkan produktivitas hasil pertanian.
2. Pengelolaan bahan organik dan pupuk anorganik secara terpadu merupakan cara pengelolaan terbaik untuk meningkatkan efisiensi pupuk, produktivitas tanah dan menjamin kemantapan agregat tanah dan produksi tinggi.
3. Kemantapan stabilitas agregat berhubungan erat dengan adanya bahan organik yang akan membentuk struktur remah, tetapi bahan organik tersebut akan

mengalami pelapukan, sehingga struktur tanah akan menjadi kurang stabil dengan berjalannya waktu, tergantung besar kecilnya kadar bahan organik.

4. Pemberian bahan organik dapat mempertahankan produktivitas tanah melalui pangkasan yang dikembalikan, menawar sifat beracun dari Al dan Fe, sebagai penyangga hara tanaman, membantu dalam meningkatkan penyediaan hara, meningkatkan efisiensi pemupukan, mengurangi terjadinya erosi dan aliran permukaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman A, Juarsah, I. dan Kurnia, U. 2000. Pengaruh penggunaan beberapa jenis dan takaran pupuk kandang terhadap produktivitas tanah Ultisol terdegradasi di Desa Batin, Jambi. Prosiding Seminar Nasional Sumber Daya Tanah, Iklim dan Pupuk, Buku II, Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Bogor, 6-8 Desember 1999, Hlm 303-319.
- Adam, W.A. 1973. The effect of organic matter the bulk and the true densities of some incultivated Podsollic Soil. *J. Sci*, 24 :10-7.
- Adiningsih, J.S., Setyorini, D., dan Prihatini, T. 1995. Pengelolaan hara terpadu untuk mencapai produksi pangan yang mantap dan akrab lingkungan. Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat, Makalah Kebijakan, Bogor 10 -12 Januari 1995. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor. Hlm 55-69.
- Adiningsih, J.S., Wigena, I.G.P., Rochayati, S., Hartatik, W. dan Desire, S. 1987.a. Penelitian Efisiensi Pemupukan di Kuamang Kuning Jambi. Dalam Penelitian Pola Usahatani Terpadu di Daerah Transmigrasi Jambi. Bogor, Pusat Penelitian Tanah, Badan Litbang Pertanian. Hlm 41- 72.
- Bell, L.C. and Edwards, D.G. 1991. *Soil acidity and its amelioration. The Establismen of Experimen for The Management of Acid Soil*. Asialand Workshop, IBSRAM Technical Notes 5:p, 9-29
- Brady, N.C. 1974. The Nature and Properties of Soil 8 th ed. Mac Millan Publishing Co. Technical Notes 5 : 9-29.
- Erfandi, D. H, Suwardjo dan Rachman, A. 1988. Penelitian Alley Cropping di Kuamang Kuning Jambi. Hasil Penelitian Pola Usaha tani Terpadu di Daerah Transmigrasi Kuamang Kuning Jambi. Bagian Proyek Perencanaan Pengembangan dan Koordinasi Proyek-proyek Transmigrasi Bantuan Luar Negeri (PPk- PBLN), Departemen Transmigrasi dan Pusat Penelitian Tanah, Badan Litbang Pertanian.
- FAO. 1987. Principles of Composting In Soil Management Compost Production ad use in Tropical and subt-ropical Enviroments. FAO Soil Bulletin 56.
- Hakim, L.H.S. dan Mursidi. 1984. Usaha Peningkatan Bahan organik melalui pengelolaan pola tanam tanaman pangan dan pupuk hijau. Prosiding Pertemuan Teknis, Pusat Penelitian Tanah, Bogor.
- Hakim, L.H.S dan Mursidi. 1987. Pengelolaan bahan organik tanah dengan kombinasi pertanian tanaman pangan dan bahan hijau. Prosiding Pertemuan Teknis, Pusat Penelitian Tanah, Badan Litbang Pertanian 1985.
- Harris, Chester, W.L.G and Allen, D.N. 1974. Ryname at Soil Agregation, *Adv Agron* 18: 107-179
- Kertanegoro, B.D. 1981. Bahan organik sebagai komponen fase padat. Dalam Notohadiputro A.S (Eds). Pengantar Ilmu Tanah, Departemen Ilmu Tanah, Yogyakarta, Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada.

- Kurnia, U. 2001. Konservasi Tanah pada lahan kering belereng dan terdegradasi untuk peningkatan produktivitas lahan. Prosiding Seminar Pengelolaan lahan berlereng dan terdegradasi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor 9-10 Agustus 2001.
- Parton, Schmid, W.J D.S., Call, C.V and Ojima, D.S. 1987. Analysis of factor controlling soil organic matter levels in great plain grass land. Soil land. *Soil Sci.Soc.Am.J.* 51:1173-1179
- Rawls, 1982. Estimating soil bulk density from particle size analysis and organic matter conten. *J.S. Sci* 135 : 123-125
- Sudjadi, 1984. Masalah Kesuburan Tanah Podsolik Merah Kuning dan Kemungkinan Pemecahannya. dalam Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Pola Usahatani menunjang Transmigrasi. Badan Litbang Pertanian, Cisarua Bogor, 27-29 Februari 1984. Hlm. 3-10.
- Suriadikarta, D.A., Prihatini, T., Setyorini, D. dan Hartatik, W. 2005. Teknologi Pengelolaan Bahan Organik Tanah, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian.
- Suwardjo, H., Sinukaban, N., dan Barus, A. 1984. Masalah erosi dan konservasi tanah di Daerah Transmigrasi. Prosiding Pertemuan Teknis Peneliti Pola Usahatani Menunjang transmigrasi. Badan Litbang Pertanian. Deptan. Bogor.
- Tala'ohu, S.H. dan Suwardjo H. 1993. Penelitian konservasi dan rehabilitasi pada lahan pangan di Dusun Sawit III, PIR IV TASA, Betung, Sumatera Selatan. Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat. Pusat Penelitian Tanah Dan Agroklimat, Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian, Bogor 18 – 21 Februari 1993.